

ООО “АВИХИМСА”

## **Программное обеспечение “ВДОЛЬ”**

Описание функциональных характеристик  
программного обеспечения

Листов: 7

Москва, 2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Функциональные характеристики .....	4
Архитектура ПО .....	5
Блок Road Visor .....	5
Блок Path Player .....	6
Требования к квалификации специалистов .....	7
Возможные проблемы в работе Программы .....	7

## Введение

ПО «ВДОЛЬ» представляет из себя набор сервисов и программных интерфейсов, которые реализуют определенные технологические операции (навыки), а также возможность применять эти навыки на предварительно записанных участках движения, переключая их по пройденному расстоянию.

Программное обеспечение «ВДОЛЬ» позволяет:

1. Автоматизированно управлять передвижной колесной платформой (роботом) и установленным на ней навесным оборудованием,
2. Автоматизированно управлять роботом, в том числе движениями и операциями, ориентированными на уборку, чистку, полив и иных сервисных операций на предварительно записанных участках движения.

Для веб-версии установка программы не требуется.

Термины и сокращения, используемые в данном документе, приведены в Таблице 1.

Таблица 1 - Список используемых терминов и сокращений

Сокращение	Расшифровка сокращения
Программа, ПО, Сервис, Программный продукт	Программное обеспечение «ВДОЛЬ»
Разработчик	Правообладатель ПО «ВДОЛЬ» - ООО «Авихимса»

Данное руководство адресовано разработчикам программного обеспечения, клиентам и бизнес-заказчикам, которые заинтересованы в использовании ПО «ВДОЛЬ».

В разделе «Функциональные характеристики» описаны возможности программы, излагаются основные принципы работы программы.

В разделе «Архитектура ПО» описаны основные функциональные модули ПО «ВДОЛЬ».

В разделе «Требования к квалификации специалистов» описаны необходимые компетенции для пользователей ПО «ВДОЛЬ».

## Функциональные характеристики

Технологические особенности работы Программного продукта «ВДОЛЬ»:

- Для определения границ дороги использует фронтальную камеру и нейросеть собственной разработки, которая находит точки границы дороги.
- Спроектирован для работы на дорогах шириной до 6 метров.
- Для уточнения расстояния по стационарным якорям использует нейросеть собственной разработки, которая классифицирует объекты с кадров боковых камер.
- Для детектирования человека использует фронтальную камеру и нейросеть с готовой обученной моделью.
- Для навигации использует одномерную систему координат (пройденное расстояние и угол поворота).

Сервисные навыки:

- Запуск/остановка работы навесного оборудования в зависимости от наличия или отсутствия расходных материалов в баке платформы.
- Запись маршрута с помощью веб-интерфейса.
- Запись маршрута с помощью пульта дистанционного управления.
- Уточнение расстояния по стационарным якорям (МАФам, меткам и etc), находящимся на маршруте.
- Исполнение команд с внешнего интерфейса.
- Трансляция видеопотока с фронтальной и боковых камер на внешний интерфейс.

Записанный маршрут представляет из себя зависимость состояний робота (навыков) относительно пройденного расстояния с точки начала маршрута.

Навыки, работающие в зависимости от пройденного расстояния:

- Прямолинейное движение вдоль дороги.
- Движение как по прямой, так и по извилистой дороге.
- Задание положения робота относительно краев и центра дороги.
- Обезд статичных (постоянных) препятствий.
- Маневрирование с фиксированными параметрами.
- Задание угла поворота.
- Динамическая работа с состояниями навесного оборудования.

В качестве входных данных, помимо записанного маршрута, используются фронтальная и боковые камеры. А также информация о вращении двигателей и о положении поворотного узла, если таковой предусмотрен в конструкции платформы.

Система состоит из двух основных алгоритмических блоков: Road Visor (RV) и Path Player (PP). RV отвечает за исполнение команд в рамках видимой дороги, по которой

движется платформа. РР отвечает за хранение и трансляцию команд МР в зависимости от пройденного расстояния или от положения платформы в рамках МР.

### **Блок Road Visor**

Road Visor состоит из трех модулей:

- Road Visor Inference - отвечает за преобразование изображения в проекцию границ дороги в окружающей среде, представляет из себя собственную end-to-end нейросеть детекции краев дороги на основе разреженных якорей.
- Контроллер - алгоритм, который принимает на вход положение дороги в окружающем пространстве, а также желаемое положение относительно этой дороги (расстояние от края и положение по центру, справа или слева) или команду маневра (поворот влево/вправо или движение по прямой без учета границ дороги). На выходе контроллер выдает заданную в параметрах скорость движения и желаемый угол поворота.
- Модуль сопряжения с платформой - зависит от платформы и осуществляет преобразование управляющего сигнала от контроллера в управляющие сигналы, специфичные для конкретной платформы (адаптирует управляющие сигналы от контроллера на конкретную платформу).

### **Блок Path Player**

Path Player принимает на вход предзаписанный набор данных с действиями платформы (Master Plan). Из модуля сопряжения с платформой он получает данные одометрии (фактически пройденное расстояние). Также РР на вход может получать информацию о пройденных якорях.

Якорь - любой идентифицируемый оборудованием платформы материальный или нематериальный объект, который статичен и не меняет своего положения в пространстве с течением времени.

На данный момент реализован следующий механизм определения якорей на МР -+ Pole Localisation. Он отвечает за определение положения якорей (в текущей реализации - столбов) и момента прохождения платформой якорной точки.

Pole Localisation состоит из двух модулей:

- Нейросети, которая определяет положение столбов со специальной меткой в видеопотоке с боковых камер (якоря).
- Алгоритма, вычисляющего момент прохождения платформой якорной точки.

На основании полученных данных, а также положении конкретной якорной точки производится коррекция фактического положения платформы.

На выходе из модуля РР мы отправляем записанные маневры или желаемое положение в блок RV, опираясь на соответствующие текущему местоположению данные в МР.

Дополнительно имеются следующие вспомогательные модули:

- Модуль телеуправления - позволяет, минуя модули выше, давать команды модулю сопряжения.
- Модуль записи Master Plan - позволяет, двигаясь с помощью модуля RV, отправлять команды на маневры или желаемое положение пользователем и записывать их в мастер план.
- Интерфейс пользователя - позволяет запускать, останавливать и ставить на паузу воспроизведение маршрута.

Управление движением робота описано в Инструкции для пользователя.

## **Возможные проблемы в работе Программы**

Если вы не нашли решение вашей проблемы в руководстве пользователя, обратитесь за помощью в техническую поддержку.

**Контакты технической поддержки:** [antonnik@avihimsa.ru](mailto:antonnik@avihimsa.ru).

**Фактический адрес размещения инфраструктуры разработки:** 119526, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Тропарево-Никулино, пр-кт Вернадского, д. 105, к. 4, помещ. 78/1п.

**Фактический адрес размещения службы поддержки:** 119526, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Тропарево-Никулино, пр-кт Вернадского, д. 105, к. 4, помещ. 78/1п.

Режим работы технической поддержки: 9:00 - 18.00.